



Die vorliegende Erfindung betrifft ein Auftragswerk zum direkten Auftragen eines flüssigen oder pastösen Mediums auf eine laufende Materialbahn, insbesondere aus Papier oder Karton, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Gattungsgemäße Auftragswerke werden im Rahmen von sogenannten Streichanlagen eingesetzt, um eine laufende Materialbahn, die beispielsweise aus Papier, Karton oder einem Textilwerkstoff besteht, ein- oder beidseitig mit einer oder mehreren Schichten von flüssigen oder pastösen Auftragsbeziehungsweise Streichmedien zu versehen. Bei den Auftragsmedien handelt es sich beispielsweise um Farbe, Stärke, Imprägnierflüssigkeit oder dergleichen.

Beim sogenannten direkten Auftragen wird das flüssige oder pastöse Medium von einer Auftragseinrichtung direkt auf die Oberfläche der laufenden Materialbahn aufgetragen, die während des Auftrags auf einer umlaufenden Gegenwalze, beispielsweise einem Endlosband oder einer Gegenwalze, gestützt wird. Beim indirekten Auftrag des Mediums wird das flüssige oder pastöse Auftragsmedium hingegen zunächst auf eine Trägerfläche, z. B. die Oberfläche einer als Auftragswalze ausgestalteten Gegenwalze, aufgebracht, um von dort in einem Walzenspalt, durch den die Materialbahn hindurchläuft, von der Auftragswalze auf die Materialbahn übertragen zu werden.

Bei derartigen Auftragswerken ist die Auftragseinrichtung üblicherweise als Vordosiereinrichtung ausgestaltet, die das flüssige oder pastöse Medium zunächst in einer überschüssigen Auftragsmenge aufträgt. Der Vordosiereinrichtung ist zweckmäßigerweise eine Enddosiereinrichtung (auch Feindosier- oder Fertigdosiereinrichtung genannt) nachgeschaltet, die das zuvor von der Vordosiereinrichtung aufgetragene überschüssige Medium mit Hilfe eines an die Gegenwalze beziehungsweise die laufende Materialbahn gedrückten, sich durchgehend über im wesentlichen die gesamte Bahnbreite erstreckenden Rakelements, wie etwa einer Rakelklinge, einem Rollraket oder dergleichen, abrakelt und so die gewünschte endgültige Auftragsmenge auf der Gegenwalze beziehungsweise der Materialbahn erzielt. Die Enddosiereinrichtung ist gewöhnlich derart ausgelegt, daß durch eine zonenweise unterschiedliche Beeinflussung des Anpreßdrucks des Rakelements ein gewünschtes Querprofil des aufgetragenen Mediums erreicht wird.

Bei neueren Auftragswerken ist man dazu übergegangen auch bei der Vordosiereinrichtung bereits eine gewisse Einstellbarkeit des Querprofils des aufzutragenden Mediums vorzusehen. Zu diesem Zweck wird zum Beispiel eine Vordosiereinrichtung mit einem als Freistrahldüse ausgebildeten Dosierspalt verwendet, der zwischen einer zulaufseitigen und ablaufseitigen Lippe gebildet ist, wobei die zulaufseitige Lippe über die Länge des Auftragswerks gleichförmig oder aber zonenweise unterschiedlich in ihrem Abstand zur ablaufseitigen Lippe einstellbar ist oder umgekehrt. Auch ist es möglich beide Lippen gleichzeitig zu verstellen. Ein solches Auftragswerk ist zum Beispiel aus der DE-44 32 177 der Anmelderin und unter der Handelsbezeichnung "Jet Flow F" bekannt.

Die zuvor erläuterten Vor- und Enddosiereinrichtungen werden gewöhnlich in zwei gängigen Konfigurationen eingesetzt, und zwar zum einen in einer Anordnung bei der ein sogenanntes "räumlich getrenntes" Vor- und

Enddosieren erfolgt und zum anderen in einer Anordnung bei der das Vor- und Enddosieren "nicht räumlich getrennt" ausgeführt wird. Bei der erstgenannten Anordnung, d. h. beim räumlich getrennten Vor- und Enddosieren, befindet sich die Vordosiereinrichtung an einer ersten Gegenwalze und die Enddosiereinrichtung an einer zweiten Gegenwalze, die der ersten Walze nachgeschaltet ist. Ein Auftragswerk mit einer solchen Konfiguration ist zum Beispiel aus der DE-37 15 307 bekannt. Bei der "räumlich nicht getrennten" Anordnung hingegen sind Vor- und Enddosiereinrichtung einer gemeinsamen Gegenwalze zugeordnet, wobei jedoch ein gewisser Zwischenraum zwischen der Vor- und Enddosiereinrichtung besteht.

Aus der EP-0 482 309 B1 ist ein Auftragswerk zum indirekten, beidseitigen Auftragen eines flüssigen oder pastösen Mediums auf eine Materialbahn bekannt, umfassend zwei nebeneinander angeordnete und als Preßwalzen ausgebildete Gegenwalzen, zwischen denen ein Walzenspalt, auch Preßspalt genannt, ausgebildet ist, durch den die Materialbahn geführt wird. An jeder Preßwalze ist außerhalb des Bereichs des Preßspaltes ein kombiniertes Auftrags- und Dosiersystem angeordnet, das eine Auftragseinheit bildet, mit der gleichzeitig sowohl das Auftragen des flüssigen oder pastösen Mediums als auch die Einstellung des endgültigen Strichgewichts des aufgetragenen Mediums erzielt wird. Eine Vordosiereinrichtung im Sinne des vorhergehend beschriebenen Stands der Technik existiert bei diesem Auftragswerktyp also nicht. Zur getrennten Bestimmung der an jeder der zwei Auftragseinheiten an die Materialbahn aufgetragenen Menge an Auftragsmedium ist an jeder Preßwalze in Drehrichtung hinter der Auftragseinheit und vor dem Preßspalt eine Meßeinrichtung zur kontinuierlichen Bestimmung der auf die Preßwalzen aufgetragenen Beschichtungsmenge angeordnet.

Bei den zuvor beschriebenen Auftragswerken treten generell diverse, durch die Bauart des Auftragswerks, die Art der verwendeten Materialbahn und des Auftragsmediums, durch Fertigungstoleranzen des Auftragswerks, der Materialbahn und des Auftragsmediums sowie durch Ungenauigkeiten bei der Einstellung des Auftragswerks bedingte, sich gegenseitig beeinflussende beziehungsweise überlagernde Fehler auf, die zu Ungenauigkeiten im Quer- und/oder Längsprofil des aufgetragenen flüssigen oder pastösen Auftragsmediums und damit zu einer Qualitätsminderung des gefertigten Produktes führen.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde ein geeignetes gattungsgemäßes Auftragswerk zu schaffen, mit dem auf einfache und effektive Art und Weise eine feinere und exaktere Einstellbarkeit sowie Regelbarkeit des Quer- und/oder Längsprofils des Auftragsmediums, insbesondere an der Vordosiereinrichtung, und somit ein qualitativ hochwertiges Endprodukt erzielbar ist.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein erfindungsgemäßes Auftragswerk mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Hierbei ist das Auftragswerk dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Vordosiereinrichtung und der Enddosiereinrichtung wenigstens eine in einen die Vor- und/oder Enddosiereinrichtung umfassenden Regelkreis eingebundene Meßeinrichtung zum kontinuierlichen direkten und/oder indirekten Messen eines Quer- und/oder Längsprofils und/oder anderer spezifischer Eigenschaften des mit der Vordosiereinrichtung aufzutragenden und/oder aufgetragenen Mediums vorgesehen ist. Wäh-

rend sich das Quer- und/oder Längsprofil auf die geometrische Gestalt des erzielten Auftrags bezieht, sind unter anderen spezifischen Eigenschaften des aufzutragenden und/oder aufgetragenen Mediums zum Beispiel das Auftragsgewicht, der Glanz, die Opazität, der Weißgrad, die Feuchte usw. des Auftragsmediums oder des Auftrags zu verstehen.

Erfindungsgemäß kann aufgrund dieser Anordnung der Meßeinrichtung also die Durchführung einer Messung an einem Meßort zwischen der Vordosiereinrichtung und der Enddosiereinrichtung des Auftragswerks vorgenommen werden, an der ein Volumenelement des Auftragsmediums die Vordosiereinrichtung zwar schon verlassen hat, jedoch noch nicht auf die zu beschichtende Materialbahn oder die zu beschichtende Auftragswalze aufgetroffen, also noch nicht aufgetragen, sondern erst aufzutragen ist. Die Meßeinrichtung liefert daher unmittelbar nach der Vordosiereinrichtung, jedoch noch vor der Fertigstellung eines bestimmten Auftragsabschnitts, Daten, die eine Aussage ermöglichen, welches Quer- und/oder Längsprofil sich bei einer gegebenen Materialbahngeometrie in Abhängigkeit von der Vordosiereinrichtung nach dem Auftreffen eines bestimmten Volumenelements des Auftragsmediums auf die Materialbahn bzw. Auftragswalze einstellen wird. Genügen im laufenden Betriebs des Auftragswerks die ermittelten Daten nicht einem bestimmten Anforderungsprofil, kann über den Regelkreis, in den die Meßeinrichtung eingebunden ist, eine rasche und exakte Nachregulierung oder Korrektur zumindestens der Vordosiereinrichtung zur Einstellung eines gewünschten Quer- und/oder Längsprofils vorgenommen werden.

Andererseits gestattet die erfindungsgemäße Anordnung der Meßeinrichtung auch eine Messung an einer Stelle zwischen der Vordosiereinrichtung und der Enddosiereinrichtung des Auftragswerks an der bereits ein bestimmtes Quer- und/oder Längsprofil des aufgetragenen Mediums auf einem Materialbahnabschnitt bzw. Auftragswalzenabschnitt vorliegt, dieser besagte Abschnitt jedoch noch nicht die Enddosiereinrichtung passiert hat. Wird zu diesem Zeitpunkt durch die Meßeinrichtung also eine Abweichung des Quer- und/oder Längsprofils von bestimmten Sollwerten festgestellt, kann diese Abweichung über den Regelkreis und durch eine entsprechende Verstellung der Enddosiereinrichtung sofort korrigiert und beim Durchlauf des besagten Materialabschnitts bzw. Auftragswalzenabschnitts durch die Enddosiereinrichtung ausgeglichen werden. Ebenso ist natürlich bei Bedarf auch eine entsprechende Nachregulierung der Vordosiereinrichtung durchführbar.

Die Erfinder des vorliegenden Anmeldungsgegenstands haben demnach erkannt, daß es zur Steigerung der Maßhaltigkeit und Regelbarkeit eines Quer- und/oder Längsprofils eines auf eine Materialbahn oder eine Auftragswalze aufzutragenden und/oder aufgetragenen flüssigen oder pastösen Mediums sinnvoll ist, den Einfluß und die Auswirkung einzelner Komponenten des Auftragswerks, insbesondere der Vordosiereinrichtung, auf das Quer- und/oder Längsprofil an bestimmte Stellen des Auftragswerks zu ermitteln, auszuwerten und für Regelungs- und Korrekturzwecke zu verwenden. Eine Bedienungsperson des erfindungsgemäßen Auftragswerks erhält daher Aufschluß darüber, an welchen Komponenten und Stellen genau welche Unregelmäßigkeiten oder Störungen auftreten und kann daher leichter und präziser auf diese Faktoren Einfluß nehmen.

Demzufolge können die Vor- und die Enddosiereinrichtung des erfindungsgemäßen Auftragswerks ferner sowohl weitgehend unabhängig voneinander arbeiten als auch bei Bedarf sehr genau aufeinander abgestimmt werden. Dies wiederum gestattet eine Reduzierung des Regel- und Verstellaufwands einzelner Auftragswerkkomponenten und somit eine insgesamt schnellere Anpassung des Auftragswerks an sich verändernde Betriebsbedingungen im laufenden Betrieb, und zwar nicht nur auf das Quer- oder Längsprofil allein, sondern auch auf diverse mit diesen Parametern zusammenhängende Eigenschaften, wie etwa Glanz, Opazität, Weißgrad, Feuchte usw. des erzeugten Auftrags. Somit wird auf einfache und effektive Art und Weise eine feinere und exaktere Einstellbarkeit sowie Regelbarkeit des Quer- und/oder Längsprofils des Auftragsmediums, insbesondere an der Vordosiereinrichtung, und somit ein qualitativ hochwertiges Endprodukt ermöglicht.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Auftragswerks weisen die Vordosiereinrichtung und die Enddosiereinrichtung jeweils einen voneinander unabhängigen Regelkreis auf. Bei einer anderen bevorzugten Ausführungsform hingegen sind die Vordosiereinrichtung und die Enddosiereinrichtung in einen gemeinsamen, vermaschten Regelkreis eingebunden. Die letztere Variante gewährleistet eine besonders effektive gegenseitige Abstimmung der jeweiligen Einstellungen der Vor- und Enddosiereinrichtung, wodurch unregelmäßige oder zu starke Stellbewegungen an den einzelnen Einrichtungen vermieden werden und ein sehr maßhaltiges Längs- und/oder Querprofil erzielbar ist. Die Einstellung der Vor- und Enddosiereinrichtung erfolgt vorzugsweise im wesentlichen simultan.

Als besonders geeignet für das erfindungsgemäße Auftragswerk hat sich eine Ausgestaltungsvariante erwiesen, bei der die Vordosiereinrichtung einen als Freistrahldüse ausgebildeten Dosierspalt umfaßt, der zwischen einer zulaufseitigen und einer ablaufseitigen Lippe gebildet ist. Als zulaufseitige Lippe wird hierbei diejenige Lippe der beiden den Dosierspalt bildenden Lippen bezeichnet, die auf der Seite des Dosierspals liegt, auf der beim indirekten Auftrag des Mediums die Auftragswalze bzw. beim direkten Auftrag des Mediums die Materialbahn auf das Auftragswerk zuläuft. Als ablaufseitige Lippe wird entsprechend die zweite Lippe bezeichnet, die auf der Seite des Dosierspals liegt, auf der die Auftragswalze bzw. die Materialbahn vom Auftragswerk wegläuft.

Erfindungsgemäß kann an dem freien Ende der zulaufseitigen oder ablaufseitigen Lippe ein sich an den Dosierspalt anschließendes Umlenkelement mit einer konkav gekrümmten Umlenkefläche für das flüssige oder pastöse Auftragsmedium vorgesehen sein.

Gemäß einem vorteilhaften Ausgestaltungsmerkmal der Erfindung ist die Meßeinrichtung an einem zwischen der Vordosiereinrichtung und der Enddosiereinrichtung laufenden Materialbahnabschnitt beziehungsweise Auftragswalzenabschnitt angeordnet. Dies gestattet die Messung eines Quer- und/oder Längsprofils des aufgetragenen Mediums an einem Abschnitt, der die Enddosiereinrichtung noch nicht passiert hat, so daß eine eventuelle Abweichung im Quer- und/oder Längsprofil über den Regelkreis und durch eine entsprechende Verstellung der Enddosiereinrichtung sofort korrigiert und beim Durchlauf des besagten Abschnitts durch die Enddosiereinrichtung leicht ausgeglichen werden kann. Ebenso kann eine entsprechende Anpassung der Vordosiereinrichtung vorgenommen werden.

Ein anderes vorteilhaftes Ausgestaltungsmerkmal der Erfindung sieht vor, daß die Meßeinrichtung im Bereich des Ausgangs des Dosierspalts angeordnet ist, also in einem Abschnitt, an dem das flüssige oder pastöse Auftragsmedium die, wie oben dargelegt, vorzugsweise als Freistrahldüse ausgestaltete Vordosiereinrichtung zwar schon verlassen hat, aber noch nicht auf die zu beschichtende Materialbahn beziehungsweise die Auftragswalze aufgetroffen ist. Aufgrund der Meßdaten der Meßeinrichtung kann daher bereits unmittelbar vor Erstellung des Auftrags eine Aussage getroffen werden, welches Quer- und/oder Längsprofil sich bei einer gegebenen Materialbahngeometrie in Abhängigkeit von der Vordosiereinrichtung einstellen wird. Dementsprechend kann die Vordosiereinrichtung bei Bedarf entsprechend nachgeregelt werden.

Des weiteren hat es sich als positiv herausgestellt, daß die Meßeinrichtung gemäß einer anderen Ausgestaltungsform der Erfindung an dem Umlenkelement der Vordosiereinrichtung angeordnet ist. Wie bei der zuvor erläuterten Variante ermöglicht dies eine Messung an einem Abschnitt des Auftragswerks, an dem das flüssige oder pastöse Auftragsmedium die Vordosiereinrichtung zwar schon verlassen hat, aber noch nicht auf die zu beschichtende Materialbahn beziehungsweise die Auftragswalze aufgetroffen ist. Überdies gestattet diese Anordnung jedoch auch den Einsatz von speziellen, für den beabsichtigten Zweck besonders geeigneten Sensoren und Meßverfahren, wie nachfolgend noch detaillierter erläutert.

In einer weiteren besonders günstigen Ausgestaltungsform der Erfindung ist die Meßeinrichtung in Bahnbreitenrichtung des Auftragswerks beweglich angeordnet. Sie kann also zum Beispiel quer zur Laufrichtung einer Materialbahn oder einer Auftragswalze verfahren werden. Auf diese Weise lassen sich mit einer relativ kleinen Meßeinrichtung, die etwa nur einen annähernd punktuellen Erfassungsbereich besitzt, größere Prüfabschnitte abtasten. Das erfindungsgemäße Auftragswerk kann mit entsprechenden Antriebs- und Führungseinrichtung für eine derartige bewegliche Meßeinrichtung ausgestattet sein.

Die Meßeinrichtung des erfindungsgemäßen Auftragswerks umfaßt vorzugsweise einen oder mehrere über die Maschinenbreite des Auftragswerks verteilte Einzelsensoren. Bei Verwendung eines einzelnen Sensors erfolgt eine Messung demnach im wesentlichen punktuell an einer bestimmten Stelle in der Maschinenbreite des Auftragswerks, während beim Einsatz von mehreren Sensoren Messungen an einer Vielzahl verschiedener Stellen in der Maschinenbreite des Auftragswerks und vorzugsweise simultan durchgeführt werden. Je nach Art eines Einzelsensors kann dieser in direktem oder indirektem Kontakt mit dem aufzutragenden und/oder aufgetragenen Auftragsmedium stehen.

Als Sensoren für die Meßeinrichtung kommen eine Vielzahl von Sensortypen in Betracht, die zu einer Messung eines Längs- und/oder Querprofils des aufzutragenden beziehungsweise aufgetragenen flüssigen oder pastösen Mediums geeignet sind. So zum Beispiel Schichtdickensensoren, die eine örtliche Schichtdicke des aufgetragenen Mediums beziehungsweise der beschichteten Materialbahn messen, Geschwindigkeitssensoren, die eine örtliche Geschwindigkeit des aus der Vordosiereinrichtung austretenden Auftragsmediums messen, Impulssensoren oder Impulskraftsensoren, die einen örtlichen Impuls oder eine örtliche Impulskraft des aus der Vordosiereinrichtung austretenden Auftragsme-

diams messen, Durchflußmengensensoren, die eine örtliche Durchflußmenge des aus der Vordosiereinrichtung insbesondere als Freistrahlaustretenden Auftragsmediums messen, Massenstromsensoren, die einen örtlichen Massenstrom des aus der Vordosiereinrichtung austretenden Auftragsmediums messen, Strahldickensensoren, die eine örtliche Dicke des zum Beispiel aus einer Freistrahldüse der Vordosiereinrichtung austretenden Auftragsmediums messen, Strahlungs-Absorptionssensoren, insbesondere Infrarot-Absorptionssensoren, welche die Absorption einer auf eine mit dem Auftragsmedium beschichteten Prüffläche ausgesandten Strahlung messen, und dergleichen mehr. Je nach Art des verwendeten Sensors kann dieser eine Rückwirkung auf das gemessene Auftragsmedium ausüben, so zum Beispiel wenn der Sensor in das als Freistrahlaustretende Auftragsmedium ragt oder das Auftragsmedium an dem Sensor entlangströmt, oder aber rückwirkungsfrei arbeiten, was bei den meisten berührungslosen Sensoren der Falls ist.

Die Erfindung ist selbstverständlich nicht auf die vorhergenannten Sensortypen beschränkt. Je nach Anwendungsfall können auch andere geeignete Sensoren zur Anwendung kommen.

In diesem Zusammenhang sind einige besondere Sensortypen und Sensoranordnungen zu nennen, die sich bei speziellen Auftragswerkvarianten als vorteilhaft erwiesen haben. So umfaßt bei einer Ausgestaltungsform des erfindungsgemäßen Auftragswerks die Meßeinrichtung mindestens einen an dem Umlenkelement der Vordosiereinrichtung angeordneten Zentrifugalkraftsensor, der direkt oder indirekt eine örtliche Zentrifugalkraft des an der Umlenkefläche des Umlenkelements entlangströmenden und durch die Umlenkefläche umgelenkten Auftragsmediums mißt. Bei diesem Zentrifugalkraftsensor kann es sich um einen Deformationssensor handeln, der eine aus der Zentrifugalkraft des Auftragsmediums resultierende Verformung des Umlenkelements oder diesem zugeordneter Bauteile mißt. Als Deformationssensor eignen sich zum Beispiel Piezosensoren oder Dehnungsmeßstreifen (DMS).

Gemäß einem anderen zusätzlichen Ausgestaltungsmerkmal umfaßt das erfindungsgemäße Auftragswerk vorteilhafterweise wenigstens eine der Vordosiereinrichtung vorgeschaltete und in den Regelkreis eingebundene erste Zusatzmeßeinrichtung, die im Falle eines Direktauftrags ein Längs- und/oder Querprofil der noch unbeschichteten Materialbahn mißt. Auf diese Weise läßt sich die Vordosiereinrichtung auf die Profilparameter der Materialbahn einstellen und bei Bedarf auch unabhängig von der zuvor beschriebenen Meßeinrichtung nachregulieren.

Ferner umfaßt das erfindungsgemäße Auftragswerk in einer weiteren Ausführungsform wenigstens eine der Enddosiereinrichtung nachgeschaltete und in den Regelkreis eingebundene zweite Zusatzmeßeinrichtung, die ein Längs- und/oder Querprofil der bereits mit dem Auftragsmedium beschichteten Materialbahn mißt. Dies eröffnet weitere Korrekturmöglichkeiten im Falle von etwaigen Quer- und/oder Längsprofilabweichungen.

Eine zweite Zusatzmeßeinrichtung, die in den Regelkreis eingebunden ist und ein Längs- und/oder Querprofil des aufgetragenen Auftragsmediums beziehungsweise der mit dem Auftragsmedium beschichteten Materialbahn mißt, kann im Rahmen einer anderen Ausgestaltungsweise auch direkt an der Enddosiereinrichtung angeordnet sein. Hierbei hat sich besonders eine solche zweite Zusatzmeßeinrichtung bewährt, die wenigstens

einen an einem Rakelement, zum Beispiel einer Rakeklinge, der Enddosiereinrichtung angeordneten Sensor umfaßt, der eine Deformation des Rakeelements, etwa die Durchbiegung der zuvor genannten Rakeklinge, mißt und daraus indirekt ein gegebenes Längs- und/oder Querprofil ermittelt. Als ein für diesen Zweck geeigneter Sensor ist etwa ein Dehnungsmeßstreifen (DMS) oder dergleichen denkbar. Eine andere besonders geeignete Ausgestaltungsvariante sieht hingegen vor, daß die zweite Zusatzmeßeinrichtung wenigstens eine Mengenmeßeinrichtung umfaßt, die eine Menge des von dem Rakeelement der Enddosiereinrichtung abgestrichenen Auftragsmediums mißt und daraus indirekt ein gegebenes Längsund/oder Querprofil bestimmt.

Sowohl die erste als auch die zweite Zusatzmeßeinrichtung ist nicht ausschließlich auf die zuvor genannten Sensortypen beschränkt.

Gemäß einem weiteren vorteilhaften Ausgestaltungsmerkmal der Erfindung umfaßt das Auftragswerk wenigstens ein Steuergerät, das mindestens einem Stellglied der Vordosiereinrichtung und/oder mindestens einem Stellglied der Enddosiereinrichtung zugeordnet ist und Stellgrößen in einem vorbestimmten Verhältnis auf die Stellglieder aufteilt. Auf diese Weise können die zur Einstellung eines gewünschten Quer- und/oder Längsprofils erforderlichen Stellbewegungen der einzelnen Stellglieder der Vor- und Enddosiereinrichtung sehr genau aufeinander abgestimmt und eine effektive Regelung sowie ein hohes Profilierpotential erzielt werden. Dies trägt zur Schaffung eines qualitativ hochwertigen Endprodukts bei. Überdies gestattet es diese Lösung, mit den jeweiligen Stellgliedern der Vor- und Enddosiereinrichtung nur noch relativ geringe lokale Korrekturen vornehmen zu müssen, wodurch ein wesentlich geringerer örtlich unterschiedlicher Verschleiß eines Rakeelements des Auftragswerks, insbesondere eines Enddosierakelementes, auftritt und die Standzeit des Rakeelements wesentlich erhöht werden kann. Die nun mögliche genaue Abstimmung der Stellglieder der Vor- und Enddosiereinrichtung reduziert überdies die anfallende Überschußmenge des flüssigen oder pastösen Auftragsmediums.

Im Hinblick auf die zuvor genannte Aufteilung der für die Stellglieder der Vor- und Enddosiereinrichtung vorgesehenen Stellgrößen durch das besagte Steuergerät und die dadurch erzielbaren Vorteile hat es sich als günstig herausgestellt, daß das Stellglied der Vordosiereinrichtung für Korrekturen von kurzwelligen Profilanteilen und das Stellglied der Enddosiereinrichtung für Korrekturen von langwelligen Profilanteilen ausgelegt und vorgesehen ist. Alternativ dazu ist es im Sinne der Erfindung indes auch beabsichtigt, daß das Stellglied der Enddosiereinrichtung für Korrekturen von kurzwelligen Profilanteilen und das Stellglied der Vordosiereinrichtung für Korrekturen von langwelligen Profilanteilen ausgelegt und vorgesehen ist. Überdies ist es selbstverständlich möglich, daß bei Bedarf jeweils nur die Stellglieder der Vordosiereinrichtung oder die Stellglieder der Enddosiereinrichtung sowohl die kurzwelligen als auch die langwelligen Profilanteile korrigieren.

Ferner sind infolge der zuvor geschilderten Wirkungsweise des Steuergerätes auch die prozentualen Anteile, mit denen die jeweiligen Stellglieder der Vor- und Enddosiereinrichtung an der Korrektur der kurzwelligen und/oder langwelligen Profilanteile beteiligt sind, einstellbar beziehungsweise manipulierbar. So kann beispielsweise eine Korrektur der langwelligen

Profilanteile zu 80% durch die Stellglieder der Vordosiereinrichtung und zu 20% durch die Stellglieder der Enddosiereinrichtung vorgenommen werden. Analog kann bei der Korrektur der kurzwelligen Profilanteile verfahren werden. Schließlich ist es für spezielle Anwendungsfälle auch vorgesehen, daß die Stellglieder der Vor- und Enddosiereinrichtung hinsichtlich einer Quer- und/oder Längsprofileinstellung bestimmten Materialbahnabschnitten zugeordnet sind und auf diese einwirken. So können etwa die Stellglieder der Vordosiereinrichtung an den Rändern und die Stellglieder der Enddosiereinrichtung in einem mittleren Abschnitt der Materialbahn wirken, oder umgekehrt.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung mit zusätzlichen Ausgestaltungsdetails und weiteren Vorteilen sind nachfolgend unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher beschrieben und erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Querschnittsdarstellung einer ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Auftragswerks mit einem zugehörigen Regelkreis,

Fig. 2 eine schematische Querschnittsdarstellung einer zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Auftragswerks mit zwei zugehörigen Regelkreisen,

Fig. 3 eine schematische Querschnittsdarstellung einer dritten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Auftragswerks,

Fig. 4 eine schematische, vergrößerte Querschnittsdarstellung eines Teilbereichs einer Vordosiereinrichtung einer dritten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Auftragswerks,

Fig. 5 eine schematische, vergrößerte Querschnittsdarstellung eines Teilbereichs einer Enddosiereinrichtung einer vierten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Auftragswerks, und

Fig. 6 eine schematische Unteransicht einer fünften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Auftragswerks.

In der nachfolgenden Beschreibung und in den Figuren werden zur Vermeidung von Wiederholungen gleiche Bauteile und Komponenten auch mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet, sofern keine weitere Differenzierung erforderlich ist.

Der Fig. 1 ist in einer schematischen Querschnittsdarstellung eine erste Ausführungsform des für einen direkten Auftrag ausgelegten erfindungsgemäßen Auftragswerks zu entnehmen. Das Auftragswerk umfaßt eine Gegenwalze 2, auf der eine mit einem Auftrag zu versehene Materialbahn 4 läuft, die während des Auftragsvorgangs von der Gegenwalze 2 gestützt wird. Die Drehrichtung der Gegenwalze 2 und damit die Laufrichtung der Materialbahn 4 ist in der Figur durch einen Pfeil gekennzeichnet. Eine Vordosiereinrichtung V, die einen in der Figur nicht dargestellten, sich im wesentlichen über die gesamte Länge der Vordosiereinrichtung V erstreckenden Balken umfaßt, liegt der Gegenwalze 2 gegenüber. Der Balken der Vordosiereinrichtung V enthält ein Verteilrohr für das auf die laufende Materialbahn 4 aufzutragende flüssige oder pastöse Medium, das im nachfolgenden als Streichmedium bezeichnet wird. Aus dem Verteilrohr gelangt das aufzutragende Streichmedium unter Druck in einen als Freistrahldüse ausgebildeten Dosierspalt 6, der zwischen einer zulaufseitigen 8 und ablaufseitigen Lippe 10 der Vordosiereinrichtung V gebildet ist, und wird aus dem Dosierspalt 6 austretend auf die Oberfläche der laufenden Materialbahn 4 aufgetragen. Das Streichmedium ist durch einen Pfeil 12 gekennzeichnet. Die zulaufseitige Lippe 8 der Vordosiereinrichtung V ist zur Einstellung sowohl eines



Längs- als auch eines Querprofils des aufzutragenden flüssigen oder pastösen Streichmediums sowohl mit Hilfe von an der zulaufseitigen Lippe 8 angreifenden Stellgliedern 16 gleichmäßig über im wesentlichen ihre gesamte Längserstreckung als auch bei Bedarf zonenweise unterschiedlich profilierbar.

Wie in der Fig. 1 des weiteren dargestellt, ist der Vordosiereinrichtung V in Laufrichtung der Materialbahn 4 gesehen eine Enddosiereinrichtung E nachgeschaltet. Die Enddosiereinrichtung E umfaßt einen nicht dargestellten Tragbalken und ein in einer an dem Tragbalken befestigten Rakelementhalterung gehaltenes und sich im wesentlichen über die gesamte Bahnbreite erstreckendes durchgehendes Rakelement 14, zum Beispiel eine Rakeklänge, mit dem das zuvor mittels der Vordosiereinrichtung V auf die Materialbahn 4 aufgetragene Streichmedium 12 zur Einstellung eines gewünschten Querprofils abgerakelt wird. Die Enddosiereinrichtung E, d. h. im vorliegenden Fall genauer das Rakelement 14, ist durch an dem Rakelement 14 angreifende Stellglieder 18, die einen gleichmäßigen oder örtlich unterschiedlichen Anpreßdruck an das Rakelement 14 anlegen und dieses an die abzurakelnde Materialbahn 4 drücken, sowohl gleichmäßig über im wesentlichen seine gesamte Längserstreckung als auch bei Bedarfszonenweise unterschiedlich profilierbar, was eine Einstellung eines Längs- und/oder Querprofils gestattet.

Die Anzahl und genaue Lage der Stellglieder 16 und 18 der Vor- und Enddosiereinrichtung kann über die Maschinenbreite jeweils gleich oder unterschiedlich sein.

Wie in der Fig. 1 deutlich zu erkennen, ist zwischen der Vordosiereinrichtung V und der Enddosiereinrichtung E, d. h. genauer an einem zwischen der Vordosiereinrichtung V und der Enddosiereinrichtung E laufenden Materialbahnabschnitt, eine in einen die Vor- und die Enddosiereinrichtung umfassenden vermaschten Regelkreis R eingebundene Meßeinrichtung M zum kontinuierlichen Messen eines Quer- und/oder Längsprofils des mit der Vordosiereinrichtung V aufgetragenen Streichmediums 12 vorgesehen. Die Meßeinrichtung M umfaßt im vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Vielzahl von über die Längserstreckung des Auftragswerks verteilten Schichtdickensensoren, die im wesentlichen simultan eine örtliche Schichtdicke des auf die Materialbahn 4 aufgetragenen Streichmediums 12 messen und somit eine Auswertung des jeweiligen Quer- und Längsprofils des aufgetragenen Mediums ermöglichen.

Der Regelkreis R umfaßt neben der zuvor geschilderten Meßeinrichtung M des weiteren zwei Zusatzmeßeinrichtungen 20, 22, wobei die erste Zusatzmeßeinrichtung 20, im nachfolgenden erster Scanner 20 genannt, der Vordosiereinrichtung V vorgeschaltet und die zweite Zusatzmeßeinrichtung 22, im nachfolgenden zweiter Scanner 22 genannt, der Enddosiereinrichtung E nachgeschaltet ist. Der erste Scanner 20 mißt ein Quer- und/oder Längsprofil der noch unbeschichteten, zur Vordosiereinrichtung V hin laufenden Materialbahn 4, während der zweite Scanner 22 ein Quer- und/oder Längsprofil der bereits mit dem Auftragsmedium 12 versehenen und von der Enddosiereinrichtung E ablaufenden Materialbahn 4 ermittelt.

Die von den Scannern 20, 22 gemessenen Ergebnisse, d. h. die Längs- und/oder Querprofilabmessungen, werden einer Einrichtung 24, einem sogenannten Qualitätssystem, zugeführt, welche die ermittelten Istwerte, die, wie in der Zeichnung angedeutet, einander überla-

gerte langwellige und kurzwellige Profilabweichungen D, die es zu korrigieren gilt, einem Steuergerät 26 übermittelt. Ebenso werden die von der Meßeinrichtung M ermittelten Istwerte, die ebenfalls überlagerte langwellige und kurzwellige Profilabweichungen D aufweisen können, dem Steuergerät 26 zugeführt. Dem Steuergerät 26 werden ferner die für die Regelung erforderlichen Sollwerte, d. h. hier das erforderliche Sollprofil, zugeleitet. Das Steuergerät 26 kann dieses Sollprofil natürlich auch in Form von gespeicherten Daten umfassen. In Abhängigkeit dieses Sollprofils und der sowohl von der Einrichtung 24 als auch der Meßeinrichtung M eingegangenen Istwerte liefert das Steuergerät 26 in einem bestimmten Verhältnis geeignete Stellgrößen an die Stellglieder 16 und 18. Diese Verhältnis ist im vorliegenden Fall so gewählt, daß die Stellglieder 16 der Vordosiereinrichtung V langwellige Profilabweichungen bzw. -anteile 28 korrigieren, und die Stellglieder 18 der Enddosiereinrichtung E kurzwellige Profilabweichungen bzw. -anteile 30. Ebenso ist es natürlich generell denkbar, mit den Stellgliedern 16 die kurzwelligen 30 und mit den Stellgliedern 18 die langwelligen Profilabweichungen 28 zu korrigieren.

Zur Regelung des Quer- und/oder Längsprofils des auf die laufende Materialbahn 4 aufzutragenden bzw. aufgetragenen flüssigen oder pastösen Streichmediums 12 wird des weiteren vorzugsweise derart verfahren, daß über die Stellglieder 16, 18 der Vor- und Enddosiereinrichtung sowohl eine Korrektur des Quer- und/oder Längsprofils des mit der Vordosiereinrichtung V aufgetragenen Mediums als auch eine Korrektur des mit der Enddosiereinrichtung erzielten Quer- und/oder Längsprofils erfolgt, wobei sich die jeweiligen Korrekturen zu einer gewünschten Gesamtkorrektur des Quer- und/oder Längsprofils ergänzen.

Fig. 2 zeigt eine schematische Querschnittsdarstellung einer zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Auftragswerks mit zwei zugehörigen Regelkreisen. Diese Variante entspricht im wesentlichen der nach Fig. 1, jedoch sind für die Vordosiereinrichtung V und die Enddosiereinrichtung E jeweils voneinander unabhängige Regelkreise R1 und R2 vorgesehen. Der Regelkreis R1 umfaßt u. a. die Meßeinrichtung M sowie ein eigenständiges Steuergerät 26A. Ebenso weist der Regelkreis R2 ein eigenständiges Steuergerät 26B auf. Des weiteren umfaßt der Regelkreis R2 u. a. die im Zusammenhang mit der Fig. 1 beschriebenen Zusatzmeßeinrichtungen 20 und/oder 22. Die Vor- und die Enddosiereinrichtung sind somit unabhängig voneinander regelbar. Grundsätzlich sind die Regelkreise R1 und R2 jedoch auch zu einem gemeinsamen vermaschten Regelkreis zusammenschließbar. Dies ist in der Fig. 2 durch eine gestrichelte Linie angedeutet, wobei dann der Regelkreis R2 den Regelkreis R1 durch Vorgabe der Sollwerte beziehungsweise des Sollprofils führt.

Fig. 3 zeigt in einer schematischen Querschnittsdarstellung eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Auftragswerks. Diese Variante entspricht im wesentlichen der gemäß Fig. 1 oder Fig. 2, jedoch ist im Gegensatz dazu das Auftragswerk für ein "räumlich getrenntes" Vor- und Enddosieren ausgelegt. Das heißt, die Vordosiereinrichtung V ist einer ersten Gegenwalze 2.1 und die Enddosiereinrichtung E einer zweiten Gegenwalze 2.2 zugeordnet, die in Laufrichtung der Materialbahn 4 gesehen der ersten Gegenwalze 2.1 nachgeschaltet ist. Der Regelkreis des Auftragswerks, der zum Beispiel analog zu den Fig. 1 und 2 ausgestaltet sein kann, ist in der Fig. 3 der Übersichtlichkeit halber nicht

dargestellt.

Fig. 4 zeigt in einer schematischen, vergrößerten Querschnittsdarstellung einen Teilbereich einer Vordosiereinrichtung V einer dritten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Auftragswerks. Ähnlich wie bei der Fig. 1 weist auch diese Vordosiereinrichtung V einen als Freistrahldüse ausgebildeten Dosierspalt 6 auf, der zwischen einer zulaufseitigen 8 und ablaufseitigen Lippe 10 der Vordosiereinrichtung V gebildet ist, jedoch umfaßt die zulaufseitige Lippe 8 an ihrem oberen freien Ende ein sich an den Dosierspalt 6 anschließendes Umlenkelement 32 mit einer konkav gekrümmten Umlenkfläche 34 für das flüssige oder pastöse Streichmedium. Die zwischen der Vordosiereinrichtung V und der Enddosiereinrichtung E angeordnete Meßeinrichtung M ist hierbei an einer der konkaven Umlenkfläche 34, an der das aus dem Dosierspalt 6 aus tretende Streichmedium entlangströmt, abgewandten Seite des Umlenkelements 32 fixiert. Die Meßeinrichtung M ist also an einer Stelle des Auftragswerks positioniert, an der ein Volumenelement des aufzutragenden Streichmediums die Vordosiereinrichtung V zwar schon verlassen, die zu beschichtende Materialbahn 4 jedoch noch nicht kontaktiert hat. Die Meßeinrichtung M wird im vorliegenden Fall aus einer Vielzahl von in Längserstreckung der Vordosiereinrichtung verteilten Piezosensoren 36 gebildet, die jeweils durch die Umlenkung des Auftragsmediums an der Umlenkfläche 34 entstehende Zentrifugalkräfte  $F_z$  erfassen, nämlich indirekt durch Messen der durch die Zentrifugalkräfte  $F_z$  verursachten örtlichen Verformung des Umlenkelements 32. Aus der gesamten Zentrifugalkräfteverteilung kann wiederum ein gegebenes Längs- und/oder Querprofil hergeleitet und zu Regelungszwecken ausgewertet werden.

Der Fig. 5 ist in einer schematischen, vergrößerten Querschnittsdarstellung ein Teilbereich einer Enddosiereinrichtung E einer vierten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Auftragswerks zu entnehmen. Wie in der Zeichnung zu erkennen, ist das Rakelement als Rakelklinge 14 ausgestaltet, die an ihrer der Laufrichtung der Materialbahn 4 abgewandten Seite mit einer eine Vielzahl von über die Maschinenbreite der Rakelklinge 14 verteilten Dehnungsmeßeinrichtungen (DMS) 38 umfassenden Zusatzmeßeinrichtung ausgestattet ist. Die einzelnen Sensoren 38 messen jeweils eine örtliche Deformation der Rakelklinge 14 und ermitteln daraus indirekt ein gegebenes Querprofil des abgerakelten Auftragsmediums. Eine derartige Sensoranordnung kann zum Beispiel anstelle der in dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 verwendeten Scanner 22 der Enddosiereinrichtung E oder ergänzend zu diesen eingesetzt und entsprechend in einen geeigneten Regelkreis eingebunden werden.

In der Fig. 6 ist in einer schematischen Unteransicht eine fünfte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Auftragswerks dargestellt, bei dem die zwischen der Vordosiereinrichtung V und der Enddosiereinrichtung E vorgesehene und vorzugsweise als Einzelsensor ausgestaltete Meßeinrichtung M in Bahnbreitenrichtung des Auftragswerks auf einer Schiene 40 oder einer ähnlichen Einrichtung hin und her beweglich angeordnet ist. Diese Beweglichkeit ist in der Figur durch einen Doppelpfeil angedeutet. Die laufender Materialbahn 4 wird von der Meßeinrichtung M demzufolge zickzackförmig abgetastet. Die Antriebseinrichtung für die bewegliche Meßeinrichtung M sowie Zuleitungen und dergleichen sind der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt.

Die Erfindung ist nicht auf die obigen Ausführungs-

beispiele, die lediglich der allgemeinen Erläuterung des Grundgedankens der Erfindung dienen, beschränkt. Im Rahmen des Schutzzumfangs kann das erfindungsgemäße Auftragswerk vielmehr auch andere als die oben beschriebenen Ausgestaltungsformen annehmen. Das Auftragswerk kann hierbei Merkmale aufweisen, die eine Kombination aus den jeweiligen Einzelmerkmalen der Ansprüche darstellen. Des weiteren können auch andere geeignete als die oben im Zusammenhang mit den Ausführungsbeispielen erläuterten Sensoren, Rakelemente und Anordnungen der Gegenwalze(n) sowie der Vor- und Enddosiereinrichtung in der erfindungsgemäßen Konfiguration eingesetzt werden.

Bezugszeichen in den Patentansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen dienen lediglich dem besseren Verständnis der Erfindung und sollen den Schutzzumfang nicht einschränken.

#### Bezugszeichenliste

- 2 Gegenwalze
- 2.1 Gegenwalze
- 2.2 Gegenwalze
- 4 Materialbahn
- 6 Dosierspalt
- 8 zulaufseitige Lippe von 6
- 10 ablaufseitige Lippe von 6
- 12 flüssiges oder pastöses Auftragsmedium
- 14 Rakelement/Rakelklinge
- 16 Stellglieder
- 18 Stellglieder
- 20 Zusatzmeßeinrichtung/Scanner
- 22 Zusatzmeßeinrichtung/Scanner
- 24 Qualitätsleitsystem
- 26 Steuergerät
- 26A Steuergerät
- 26B Steuergerät
- 28 langwellige Profilabweichungen bzw. -anteile
- 30 kurzwellige Profilabweichungen bzw. -anteile
- 32 Umlenkelement
- 34 Umlenkfläche
- 36 Piezosensoren
- 38 Dehnungsmeßeinrichtungen
- 40 Schiene
- D Profilabweichungen
- E Enddosiereinrichtung
- M Meßeinrichtung
- R Regelkreis
- R1 Regelkreis
- R2 Regelkreis
- V Vordosiereinrichtung
- $F_z$  Zentrifugalkräfte.

#### Patentansprüche

1. Auftragswerk zum direkten Auftragen eines flüssigen oder pastösen Auftragsmediums (12) auf eine laufende Materialbahn (4), insbesondere aus Papier oder Karton, umfassend
  - mindestens eine zur Einstellung eines Längsund/oder Querprofils des Auftragsmediums verstellbare (16) Vordosiereinrichtung (V), sowie
  - mindestens eine der Vordosiereinrichtung (V) nachgeschaltete und zur Einstellung eines Längsund/oder Querprofils des direkt aufgetragenen Mediums verstellbare (18) Enddosiereinrichtung (E),

dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Vordosiereinrichtung (V) und der Enddosiereinrichtung (E) wenigstens eine in einen die Vor- und/oder Enddosiereinrichtung umfassenden Regelkreis (R, R1, R2) eingebundene Meßeinrichtung (M) zum kontinuierlichen direkten und/oder indirekten Messen eines Quer- und/oder Längsprofils und/oder anderer spezifischer Eigenschaften des mit der Vordosiereinrichtung (V) aufzutragenden und/oder aufgetragenen Mediums (12) vorgesehen ist.

2. Auftragswerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vordosiereinrichtung (V) und die Enddosiereinrichtung (E) jeweils einen voneinander unabhängigen Regelkreis (R1, R2) aufweisen.

3. Auftragswerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vordosiereinrichtung (V) und die Enddosiereinrichtung (E) in einen gemeinsamen, vermaschten Regelkreis (R) eingebunden sind.

4. Auftragswerk nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Vordosiereinrichtung (V) einen als Freistrahldüse ausgebildeten Dosierspalt (6) umfaßt, der zwischen einer zulaufseitigen (8) und einer ablaufseitigen Lippe (10) gebildet ist.

5. Auftragswerk nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß an dem freien Ende der zulaufseitigen (8) oder ablaufseitigen Lippe (10) ein sich an den Dosierspalt (6) anschließendes Umlenkelement (32) mit einer konkav gekrümmten Umlenkfläche (34) für das flüssige oder pastöse Auftragsmedium (12) vorgesehen ist.

6. Auftragswerk nach einem oder mehreren der vorhergenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung (M) an einem zwischen der Vordosiereinrichtung (V) und der Enddosiereinrichtung (E) laufenden Materialbahnabschnitt angeordnet ist.

7. Auftragswerk nach einem oder mehreren der vorhergenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung (M) im Bereich des Ausgangs des Dosierspalts (6) angeordnet ist.

8. Auftragswerk nach einem oder mehreren der vorhergenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung (M) an dem Umlenkelement (32) angeordnet ist.

9. Auftragswerk nach einem oder mehreren der vorhergenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung (M) in Bahnbreitenrichtung des Auftragswerks beweglich angeordnet ist.

10. Auftragswerk nach einem oder mehreren der vorhergenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung (M) einen oder mehrere über die Maschinenbreite des Auftragswerks verteilte Einzelsensoren (36, 38) umfaßt.

11. Auftragswerk nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß ein Einzelsensor in direktem oder indirektem Kontakt mit dem aufzutragenden und/oder aufgetragenen Auftragsmedium (12) steht.

12. Auftragswerk nach einem oder mehreren der vorhergenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung (M) mindestens einen an dem Umlenkelement (32) der Vordosiereinrichtung (V) angeordneten Zentrifugalkraftsensor (36) umfaßt, der direkt oder indirekt eine örtliche Zentrifugalkraft ( $F_z$ ) des an der Umlenkfläche

(34) des Umlenkelements (32) entlangströmenden und durch die Umlenkfläche (34) umgelenkten Auftragsmediums (12) mißt.

13. Auftragswerk nach einem oder mehreren der vorhergenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dieses wenigstens eine der Vordosiereinrichtung (V) vorgeschaltete und in den Regelkreis (R) eingebundene erste Zusatzmeßeinrichtung (20) umfaßt, die ein Längs- und/oder Querprofil der noch unbeschichteten Materialbahn (4) mißt.

14. Auftragswerk nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß dieses eine der Enddosiereinrichtung (E) nachgeschaltete und in den Regelkreis (R) eingebundene zweite Zusatzmeßeinrichtung (22) umfaßt, die ein Längs- und/oder Querprofil der mit dem Auftragsmedium (12) beschichteten Materialbahn (4) mißt.

15. Auftragswerk nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß dieses wenigstens eine an der Enddosiereinrichtung (E) angeordnete und in den Regelkreis (R) eingebundene zweite Zusatzmeßeinrichtung (38) umfaßt, die ein Längs- und/oder Querprofil der mit dem Auftragsmedium (12) beschichteten Materialbahn (4) mißt.

16. Auftragswerk nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Zusatzmeßeinrichtung wenigstens einen an einem Rakeelement (14) der Enddosiereinrichtung (E) angeordneten Sensor (38) umfaßt, der eine Deformation des Rakeelements (14) mißt.

17. Auftragswerk nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Zusatzmeßeinrichtung wenigstens eine Mengenmeßeinrichtung umfaßt, die eine Menge des von dem Rakeelement (14) der Enddosiereinrichtung (E) abgestrichenen Auftragsmediums (12) mißt.

18. Auftragswerk nach einem oder mehreren der vorhergenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dieses wenigstens ein Steuergerät (26, 26B) umfaßt, das mindestens einem Stellglied (16) der Vordosiereinrichtung (V) und/oder mindestens einem Stellglied (18) der Enddosiereinrichtung (E) zugeordnet ist und Stellgrößen in einem vorbestimmten Verhältnis auf die Stellglieder (16, 18) aufteilt.

19. Auftragswerk nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellglied (16) der Vordosiereinrichtung (V) für Korrekturen von kurzweiligen Profilanteilen (30) und das Stellglied (18) der Enddosiereinrichtung (E) für Korrekturen von langweiligen Profilanteilen (28) ausgelegt und vorgesehen ist.

20. Auftragswerk nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellglied (18) der Enddosiereinrichtung (E) für Korrekturen von kurzweiligen Profilanteilen (30) und das Stellglied (16) der Vordosiereinrichtung (V) für Korrekturen von langweiligen Profilanteilen (28) ausgelegt und vorgesehen ist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen



Fig. 1

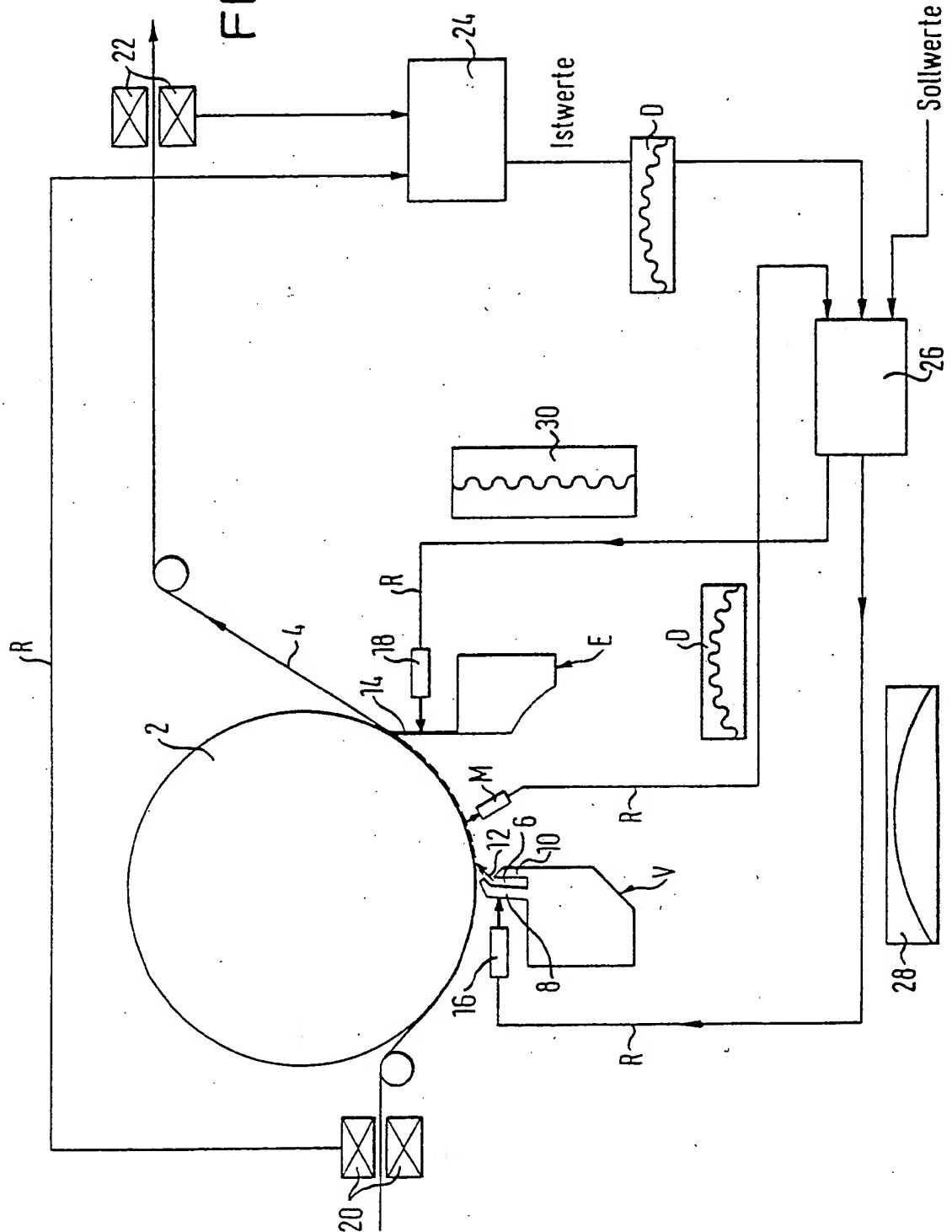
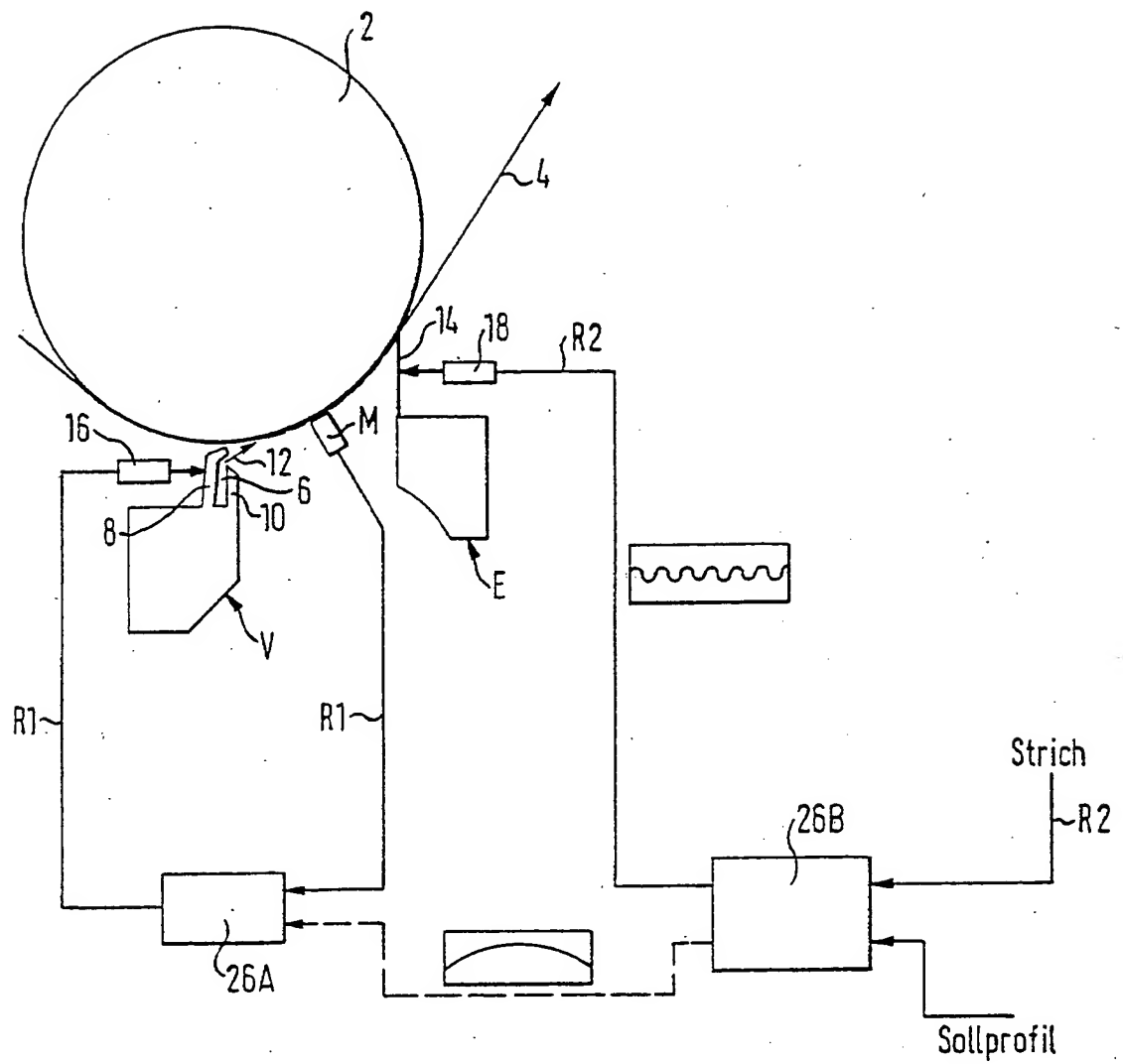


FIG. 2



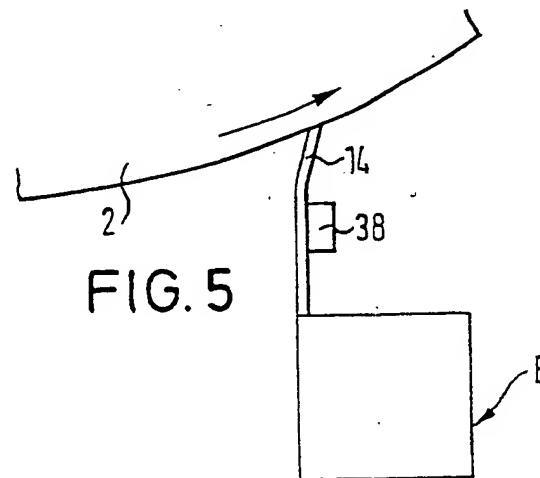
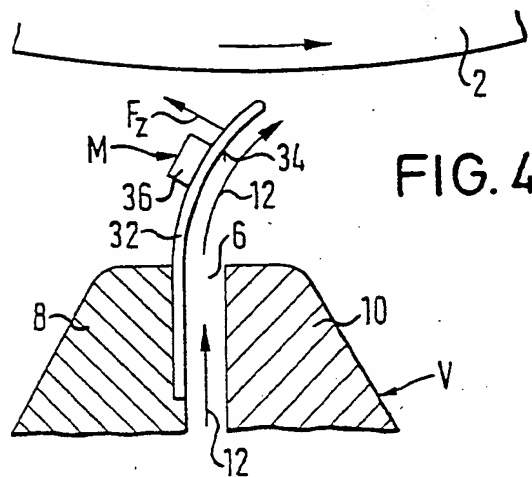
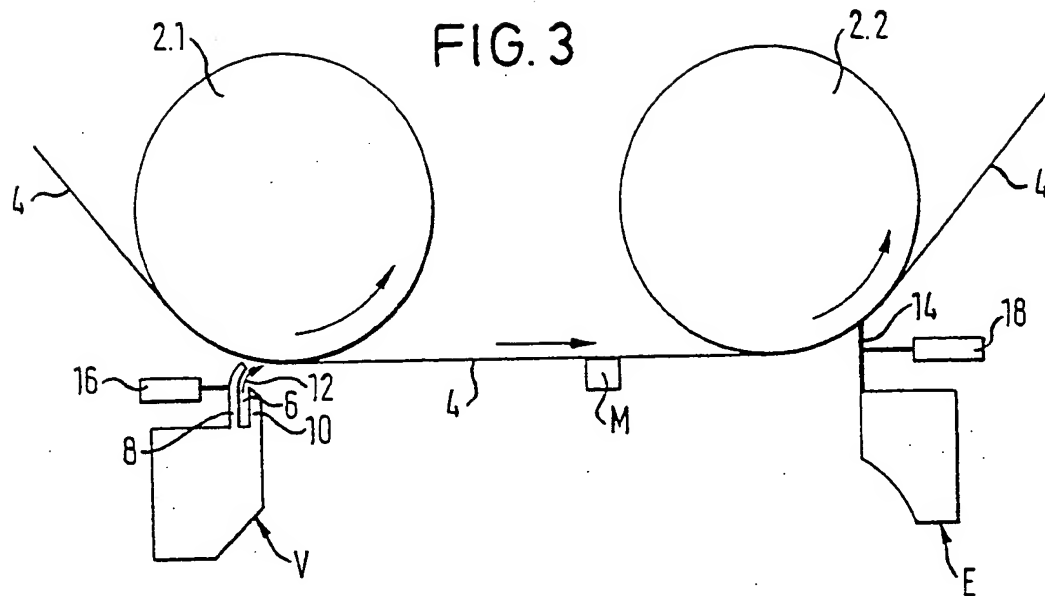


FIG. 6

